



# الحمد لله

الحمد لله حمداً كثيراً طيباً مباركاً فيه  
الحمد لله كما ينبغي لجلال وجهه وعظيم سلطانه  
الحمد لله الذي من علينا بنعمة العقل والإدراك والتعلم لكي نستفيد منه  
في حياتنا اليومية العملية والحمد لله على ما سخره لنا من معينات على  
إستمرارية الحياة ونعمة التفكير والتدبر في خلقه سبحانه  
وتعالى، والحمد لله الذي صلى على نبيه المصطفى  
وحبيبه المجتبي محمد صلى الله عليه وسلم.

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

(اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ الْحَيُّ الْقَيُّومُ لَا تَأْخُذُهُ سِنَةٌ  
وَلَا نَوْمٌ لَهُ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ  
مَنْ ذَا الَّذِي يَشْفَعُ عِنْدَهُ إِلَّا بِإِذْنِهِ يَعْلَمُ مَا بَيْنَ  
أَيْدِيهِمْ وَمَا خَلْفَهُمْ وَلَا يُحِيطُونَ بِشَيْءٍ مِنْ  
عِلْمِهِ إِلَّا بِمَا شَاءَ وَسِعَ كُرْسِيُّهُ السَّمَاوَاتِ  
وَالْأَرْضَ وَلَا يَئُودُهُ حِفْظُهُمَا وَهُوَ الْعَلِيُّ  
الْعَظِيمُ )

صدق الله العظيم

البقرة/255 .

# الإهداء

أهدي هذا الجُهد المتواضع لوالدتي

الأستاذة الفضلي منى حسن عبدالله التي طالما شجعتني علي نيل  
الدرجات العلمية فكانت نعم الأم والصديقة، كما أهدي هذا البحث الي والدي  
وقدوتي في الحياة الاستاذ المرابي شريف عبدالرحمن نعيم ذلك الرجل الفريد  
في كل شئ، ولا انسي زكراً زملائى بالدراسة وأساتذة أجلاء منحونا الغالى والنفيس في

هذه

الكلية المعطاءة، وأخض بالذكر أستاذى المشرف د.محمد عوض الشيخ

الذى أضاف الى الكثير من الإفادات والإرشادات القيمة حتى

أستطعتُ بفضل الله وعونه إتمام هذا البحث.

**ACKNOWLEDGEMENTS**

I would like to express my deep gratitude to my advisor, Dr. Mohammed Awad, the deputy dean of Computer Science and Technology College for his firm support and guidance in directing my thesis. This work would not have been possible without the constant guidance of him. He taught me to think critically, he encouraged my ideas, and most importantly, he was there whenever I needed help.

None of this work would have been possible were it not for the support of my family. I would like to give my appreciation to my parents, my brother and sisters. Their encouragements and support accompanied me through the two years' study.

All others who share me their ideas...

Mohammed

المستخلص

لقد قمنا بإستعراض نمط جديد وحديث فى التطوير البرمجي، حيث تعتبر البرمجيات الحرة والمفتوحة المصدر أسلوباً جديداً يمكن الإستفادة منه للتغلب على التحديات والصعوبات التى تواجه صناعة البرمجيات هذه الايام لما فيه من فوائد وإيجابيات عديدة .

ولا قد سعينا الى دراسة كافة الطرق والأساليب المتبعة فى هذه المشاريع وذلك من أجل إستخلاص أفضل الممارسات المتبعة فى تطوير هذه المشاريع، فكان أن قمنا بتصميم إطار عمل للتطوير البرمجي لمشاريع البرمجيات الحرة مفتوحة المصدر إستناداً الى بعض الإستراتيجيات المتبعة بواسطة الشركات المتبنة لهذا النمط الجديد، بحيث يوضح تماماً ماتحتاجه هذه المشاريع من أنشطة مرحلية وأعضاء مشاركين للسير فى الإتجاه الصحيح بعيداً عن الخوض فى الكيفية التقنية لتطبيق هذه الأنشطة .

ما توصلنا اليه في هذا البحث هو إطار عمل لتطوير مشاريع البرمجيات الحرة مفتوحة المصدر وذلك بعد أن قمنا بإختبار هذا الإطار ومقارنته مع إطار العمل المتبع بواسطة شركة موزيلا **Mozilla** البرمجية لتطوير مستعرض الإنترنت فيرفوكس **Mozilla Firefox** والذي يعتبر واحداً من أهم مشاريع المصادر المفتوحة، توصلنا الى ان الإطار المقترح قد عالج بعض العيوب الموجودة فى هذه العملية التطويرية و قدم طريقة جديدة فى تصنيف وإسناد المهام للأعضاء المشاركين مع قابلية مُلائمته لبيئات التطوير البرمجي التجارية.

وبعد هذا البحث بعدد من المواضيع التي تحتاج للمزيد من إلقاء الضوء عليها مثل ماهى المتطلبات والإحتياجات اللازمة لتبني وتطبيق مشاريع البرمجيات الحرة مفتوحة المصدر داخل السودان، وهل من الممكن فعلياً الإستفادة من هذا النمط التطويرى فى البلدان النامية، وكيفية إيجاد طريقة للتقليل من التعقيد المصاحب لها وذلك من خلال تبنيها بواسطة الجامعات السودانية، كما نوصي بالعمل والسعى الدؤوب من أجل نشر المعرفة المتعلقة بهذه المشاريع وزيادة الدعم المادي والتقني المقدم لها. واخيراً نوصي بأن تتم دراسة للتحقق وتقييم إطار العمل المقترح لمزيد من الفائدة العلمية.

# Abstract

We explore a new modern software trends Free and Open Source Software FOSS projects which provide the software industry with a new way for developing software and typically have faced and solved some of the software developing challenges, because of their benefits and advantages.

We started investigating the existing methodologies that have been applied and followed to develop FOSS software, we have reviewed the best practices and findings related to this approach, finally propose a framework inspired from strategies of some corporations that previously adopt and developed OSS, As partial work to meet the needs of developing FOSS software with clarifications of what phase's activities and participants needed to undergo on the right direction.

Our achievement in this report is designing FOSS framework that have been compared with Mozilla's Organization framework for developing their OSS web browser in order to validate it. FOSS framework has covered some areas of defects and proposed a new way for classifying the participants and related assigned roles with ability to adopt it at the commercial environments.

It recommended some issues for future work that include; what requirement needed to adopt FOSS in Sudan? Is it possible to benefit from adopting FOSS projects in such developing countries? How to reduce the potential adoption overhead, Mozilla framework seems to be similar to FOSS framework in different areas, it recommended to make a validation with other different existing frameworks such as apache web server.

## LIST OF ACRONYMS

OSS	Open Source Software
FOSS	Free Open Source Software
OSSDP	OSS Development Process
FOSSD	Free Open Source Software Development Process
UNIX	Unix stands for UNiplexed Information and Computing System. (It was originally spelled "Unics.")
GNU	An Open Source Operating System compatible with UNIX
GPL	General Public License written by Free Software Foundation
OSI	Open Source Initiative
BSD	An Open Source Operating System
MPL	Mozilla Project Licenses
FSF	Free Software Foundation
TCO	Total Cost of Ownership
CVS	Concurrent Versions System
VPM	Virtual Project Management
DRM	Digital Restrictions Management
SDLC	Software Development Life Cycle
TSD	Traditional Software Development



## TABLE OF CONTENTS

<b>Chapter 1: Introduction</b>		
1.1	Background.....	3
1.2	Problem Definition.....	3
1.3	Research Objectives.....	4
1.4	Importance Of The Research.....	4
1.5	Hypotheses .....	4
1.6	Research Limitations .....	4
1.7	Research Methodology .....	5
1.8	Research Organization .....	5
<b>Chapter 2: Free and Open Source Software Projects Nature</b>		
2.1	Introduction.....	7
2.2	Free Software Foundation (FSF).....	8
2.3	Open Source Initiative (OSI).....	9
2.3.1	FOSSD Investors .....	9
2.3.2	A Successful Story of Linux.....	10
2.4	Problems With Traditional Development Software Projects.....	11
2.5	Benefits Of FOSS.....	11
2.5.1	Quality Software.....	12
2.5.2	Development Speed .....	12
2.5.3	User Involvement.....	12
2.5.4	Access to Existing Code.....	13
2.5.5	Collaboration.....	13
2.5.6	Cost.....	13
<b>Chapter 3: FOSS Development Processes (FOSSD)</b>		
3.1	Introduction .....	15
3.2	FOSS Development Processes (FOSSD).....	16
3.2.1	Requirements Analysis and Specification.....	16
3.2.2	Coordinated Version Control, System Build, and Staged Incremental Release.....	18
3.2.3	Maintenance as Evolutionary Redevelopment, Reinvention and Revitalization.....	20
3.2.4	Project Management and Career Development.....	20
3.2.5	Software Technology Transfer .....	23
3.3	Results From Recent Studies Of OSSD.....	24
3.3.1	Trade/Industry Studies.....	24
3.3.2	Findings from OSSD Research Studies.....	25

<b>Chapter 4: Life Cycle Models and the Proposed FOSS Framework</b>		
4.1	Introduction.....	29
4.2	Software Development Life Cycle (SDLC).....	29
4.2.1	Waterfall Model: .....	29
4.2.1.1	Advantages of waterfall model	30
4.2.1.2	Disadvantages of waterfall model	31
4.2.2	Prototyping Model .....	31
4.2.2.1	Advantages of Prototype model	31
4.2.2.2	Disadvantages of Prototype model	32
4.2.3	Spiral Model .....	32
4.2.3.1	Advantages of Spiral Model	34
4.2.3.2	Disadvantages of Spiral Model	34
4.2.4	Evolutionary Prototyping Model .....	34
4.3	Recent Software Process Challenges.....	35
4.4	OSS Development Models.....	36
4.4.1	OSSD Project Characteristics.....	36
4.4.2	Best Practices.....	36
4.5	Existing OSS Development Models.....	37
4.5.1	Comparative Model .....	38
4.5.2	Organizational Models .....	38
4.5.3	Task-related Models .....	39
4.6	Proposed Framework.....	41
4.6.1	Framework Objectives.....	41
4.6.2	FOSS Framework Considerations.....	42
4.6.3	FOSS Framework Activities.....	42
4.6.4	Framework Actors.....	44
4.6.5	Roles and Responsibilities .....	44
<b>Chapter 5: Case Study of Mozilla Web Browser</b>		
5.1	Introduction.....	51
5.1.1	Mozilla Organization and Community.....	51
5.1.2	Unique Aspects of Mozilla Project .....	52
5.2	Aspects Of Mozilla Software Process.....	53
5.2.1	Modularity and Module Ownership .....	53

	5.2.2 “Bug-driven” Development .....	53
	5.2.3 Requirements.....	54
	5.2.4 Design.....	55
	5.2.5 Distributed Development and Formal Reviews.....	55
	5.3 Issues Related To Mozilla Framework.....	56
	5.4 Mozilla vs. FOSS Framework.....	56
	5.4.1 Actors and Roles.....	56
	5.4.2 Quality Assurance .....	57
	5.4.3 Similarities & Differences.....	58
	5.4.2 Findings .....	59
<b>Chapter 6: Conclusions and Recommendations for Future Works</b>		
	6.1 Conclusions.....	62
	6.2 Recommendations for Future Works .....	63
<b>Appendices.....</b>		
	Appendix A – FOSS Corporations and Projects .....	65
<b>REFERENCES.....</b>		68

## **LIST OF FIGURES**

<b>Number</b>		<b>Page</b>
Figure 3.1	Computer Game Software Requirements	18
Figure 3.2	A view into a Web-accessible CVS	19
Figure 3.3	Pyramid and Role hierarchy for FOSSD	21
Figure 3.4	Virtual Project Management	22
Figure 3.5	A social Network that links 24 developers	27
Figure 4.1	Spiral Model Phases	33
Figure 4.2	Detailed Spiral Model Phases	33
Figure 4.3	Jorgensen Life-cycle	39
Figure 4.4	Releases Tree	47
Figure 4.5	FOSS Framework	48

